

HIGH STRENGTH ZINC ALLOY



Patent number: JP1294837
Publication date: 1989-11-28
Inventor: SAKAMOTO MASAYUKI; others: 02
Applicant: TOHO AEN KK
Classification:
- international: C22C18/02; C22C18/04
- european:
Application number: JP19880124782 19880521
Priority number(s):

Abstract of JP1294837

PURPOSE: To improve the hardness, wear resistance and tensile strength of the title alloy as a simple mold material for molding of plastics by specifying the content of Al, Cu, Mg, Ti and B.

CONSTITUTION: A high strength zinc alloy is formed with the compsn. constituted of 3-11% Al, 5-13% Cu, 0.02-0.5% Mg, 0.1-1.5% Ti, 0.03-0.5% B and the balance Zn. If required, 0.01-0.1% Be or 0.1-2.0% Mn is incorporated thereto. The alloy has castability enough to be cast by an ordinary open sand mold and to be subjected to directional solidification. By this alloy, a simple mold material for injection molding or press forming of plastics having about ≥ 130 Vickers hardness by an open sand casting test piece and having high wear resistance and tensile strength can be obtd.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑫ 公開特許公報(A) 平1-294837

⑤ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)11月28日

C 22 C 18/02
18/048825-4K
8825-4K

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑭ 発明の名称 高強度亜鉛合金

⑰ 特 願 昭63-124782

⑱ 出 願 昭63(1988)5月21日

⑲ 発 明 者 坂 本 応 之 群馬県安中市宿1443番地 東邦亜鉛株式会社安中製錬所内

⑲ 発 明 者 松 尾 研 一 郎 群馬県安中市宿1443番地 東邦亜鉛株式会社安中製錬所内

⑲ 発 明 者 高 橋 康 司 群馬県安中市宿1443番地 東邦亜鉛株式会社安中製錬所内

⑳ 出 願 人 東邦亜鉛株式会社 東京都中央区日本橋3丁目12番2号

㉑ 代 理 人 弁理士 磯野 道造

明 細 書

1. 発明の名称

高強度亜鉛合金

2. 特許請求の範囲

(1) アルミニウム3～11%, 銅5～13%, マグネシウム0.02～0.5%, チタニウム0.1～1.5%及びほう素0.03～0.5%を含み、残部が実質的に亜鉛よりなる高強度亜鉛合金。

(2) アルミニウム3～11%, 銅5～13%, マグネシウム0.02～0.5%, チタニウム0.1～1.5%, ほう素0.03～0.5%及びベリリウム0.01～0.1%を含み、残部が実質的に亜鉛よりなる高強度亜鉛合金。

(3) アルミニウム3～11%, 銅5～13%, マグネシウム0.02～0.5%, チタニウム0.1～1.5%, ほう素0.03～0.5%及びマンガン0.1～2.0%を含み、残部が実質的に亜鉛よりなる高強度亜鉛合金。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はプラスチック射出成形用あるいはプレス成形用の簡易金型材料として好適な高強度亜鉛合金に関する。

(従来の技術)

一般にプラスチック射出成形品やプレス成形品の量産品をつくる場合、高級鋼を素材として切削を主体とした加工によってつくられる本型と呼ばれる量産用金型が用いられるが、試作品または例えば五千個以下の少量製品については、通常、型製作期間が短く、製作費用も少ない簡易型が用いられる。このような簡易型は亜鉛合金、低融点合金の鋳造あるいは樹脂の注型によってつくられることが多いが、その中でも亜鉛合金は鋳鉄に近い強度を持つと共に鋳造が容易で転写性がよく、加工性にも優れている等の特色があって、代表的な簡易型材料として扱われている。現在、簡易型用亜鉛合金としてはアルミニウム約4%, 銅約3.5%, マグネシウム約0.04%及び残部亜鉛の合金でZAMAK#2, Kirsalt等と呼ばれる合金がそのうちの代表的なものとして用いられている。

(発明が解決しようとする課題)

ところで、最近、自動車等製品の多様化を求めるユーザ志向が強まってきており、それに伴って部品についても例えば数万個単位の多品種少量生産の必要性が増大している。しかし通常十万個程度以上のショット数に耐える本型では金型のコストが高すぎるため経済性に問題があり、代わりに簡易型の利用で対処しようとする動きが著しくなっている。しかしながら、前記ZAMAK#2合金では、砂型鑄造試験片でビッカース硬さが90～100、引張り強さが20～25kg/mm²程度しかなく、この材料でつくった金型は、通常のプラスチック射出成形に使用すると千個程度のショット数で摩耗のためバリが発生するなど使用に耐えなくなることが多い。このためこの合金にチタニウムやベリリウムを添加した材料や銅を増量した材料(特公昭37-18609、特公昭48-20967)を簡易型用に利用しようとする動きもあるが、依然として強度不足あるいは鑄造性不良の問題を残している。換言すれば鑄造法でつくること

本発明合金の合金組成において、アルミニウムは3%を下回ると硬さ等強度が不足し、また鑄造性も悪い。11%を上回ると鑄造性が悪くなり、伸びや衝撃値が低下し脆くなる。銅は5%を下回ると硬さを向上させないし、13%を越えてもそれ程硬さを向上させないし、却って鑄造性を阻害する。マグネシウムは結晶を細かくして強度を向上させ、また不純物による粒間腐食を防止する作用があるが、0.02%以下では効果がなく0.5%を越えると鑄造性及び靱性を阻害する。ほう素はチタニウムとの顕著な相乗効果により、靱性及び鑄造性を阻害することなく、硬さを向上させる。しかし、ほう素は0.03%そしてチタニウムは0.1%を下回ると効果がなく、またほう素は0.5%そしてチタニウムは1.5%を上回ると合金化が難しくなる。以上のような成分に加えられるベリリウムは、ほう素との共存状態においてさらに硬さを向上させる効果があり、特に、0.01%以上が好ましく、0.1%を上回ってもそれほどの効果が見られない。マンガンのほう素との共存による強度上昇の効果は

のできる簡易型用の材料として従来の亜鉛合金に代わり得る強力な材料が依然として求められている。

このような状況に鑑み、本発明はプラスチック射出成形やプレス成形による少量本格生産のための新たな鑄造型用高強度亜鉛合金材料を提供することを目的とするものである。

(課題を解決するための手段)

以上の目的を達成するために、本発明は、アルミニウム3～11%、銅5～13%、マグネシウム0.02～0.5%、チタニウム0.1～1.5%及びほう素0.03～0.5%を含み、残部が実質的に亜鉛からなる合金、あるいはさらにこの合金にベリリウムを0.01～0.1%またはマンガンを0.1～2.0%含有させた合金を提案しようとするのである。

本発明の合金は従来の型用亜鉛合金即ちZAMAK#2よりも遙かに高い硬さ従って高い耐摩耗性及び大きい引張り強さを有している。即ち、砂型鑄造試験片でビッカース硬さ130～160を有し、引張り強さは20～30kg/mm²を有している。

顕著であり、0.1%付近から硬さの上昇が認められる。ただし、2.0%を上回っても添加量に見合う程の改善が見られないので不経済である。

(実施例)

以下、本発明の実施例を述べる。

本発明の特許請求の範囲内の合金及び比較例としての範囲外の比較合金を溶製し、砂型閉鎖鑄型を用いて鑄造した試験片について、それぞれ引張り強さ及びビッカース硬さを測定した。なお、原料亜鉛としては純度99.997%以上の最純亜鉛を用いている。その結果を第1表に示す。

第 1 表

合金 No.	添 加 成 分 (%)							引張り 強さ kg/mm ²	ビッカース 硬さ Hv
	Al	Cu	Mg	Ti	B	Be	Mn		
1	4.0	7.7	0.05	0.40	0.04	.....	.....	26.1	131
2	4.0	9.7	0.05	1.00	0.04	.....	.....	25.5	142
3	4.3	8.6	0.05	1.13	0.05	.....	.....	25.2	135
4	4.3	9.3	0.05	1.80	0.05	.....	.....	25.5	142
5	7.1	9.7	0.05	0.43	0.08	.....	.....	27.7	135
6	7.3	9.3	0.03	0.30	0.06	.....	.....	34.1	146
7	8.0	9.6	0.05	0.54	0.09	0.01	.....	29.3	134
8	8.2	10.0	0.05	0.49	0.08	0.03	.....	29.2	132
9	7.6	9.3	0.05	0.46	0.08	0.06	.....	29.3	142
10	4.0	9.4	0.04	1.00	0.04	.....	0.10	22.1	141
本 発 明 合 金									

第 1 表 (つづき)

合金 No.	添 加 成 分 (%)							引張り 強さ kg/mm ²	ビッカース 硬さ Hv
	Al	Cu	Mg	Ti	B	Be	Mn		
11	4.1	10.2	0.05	1.20	0.04	.....	0.50	29.8	148
12	2.9	9.6	0.05	1.20	0.03	.....	0.65	25.8	138
13	4.0	4.9	0.05	1.10	0.04	.....	0.66	19.7	130
14	4.3	9.7	0.05	1.00	0.04	.....	0.70	29.4	156
15	3.9	12.6	0.04	1.10	0.04	.....	0.67	28.3	151
16	4.3	9.6	0.04	0.90	0.04	.....	1.00	27.8	152
17	4.1	9.3	0.05	0.98	0.04	.....	1.39	28.4	154
18	7.8	9.5	0.05	0.48	0.07	.....	0.42	20.5	147
19	7.8	9.7	0.05	0.50	0.07	.....	1.30	21.6	150
本 発 明 合 金									

第 1 表 (つづき)

	合金 No.	添 加 成 分 (%)							引張り 強さ kg/mm ²	ビッカース 硬さ Hv
		Al	Cu	Mg	Ti	B	Be	Mn		
比 較 合 金	20	4.2	3.0	0.03	.....	.....	.....	.....	22.5	118
	21	7.8	9.7	0.05	0.50	.....	.....	.....	14.2	126
	22	11.0	9.0	0.05	0.29	0.05	.....	.....	13.9	138
	23	16.7	9.0	0.05	0.39	0.06	.....	.....	16.6	141
	24	8.2	10.0	0.06	0.40	.....	0.09	.....	10.1	138
	25	3.9	3.2	0.04	0.37	.....	.....	0.50	7.2	128

第 2 表

成分 (%)	Al	Cu	Mg	Ti	B	Fe	Pb	Cd	Sn
本発明合金	8.12	10.2	0.05	0.45	0.08	0.03	0.002	0.0001	0.0001
比較ZAMAK2	4.01	3.2	0.05	.....	.....	0.01	0.001	0.0002	0.0009

以上の様に、本発明の合金はビッカース硬さで130～160、引張り強さで20～30kg/mm²の値を示したが、発明範囲外の組成の合金はいずれもそれらの数値を満足しなかった。

また、第1図に示すプレス絞り型のダイを第2表に示す組成の本発明合金とZAHAK#2相当合金の鑄造によってつくり、鋼板をプレスしてダイについての耐摩耗性の評価試験を行った。第1図において1は供試材料を鑄造して表面研磨を施したダイ、2はS50C材によるパンチ、3はブランクホルダー、4は厚さ0.8mmのSPCEの標準調質品によるブランク材である。耐摩耗性の評価は、ダイ屑Rを樹脂で転写し、その断面を10倍の拡大器で拡大し、ダイ屑Rの形状をトレースし、プレス成形前と成形後について、R部の摩耗厚さ量の比較で行った。プレス成形は加圧力100トンでクッション圧10kg/cm²で行った。供試両合金材料における鋼板1000枚のプレス終了点での摩耗厚さは、ZAHAK#2の0.30mmに対して前記発明合金においては0.10mmで1/3にとどまった。明らかに本発明合金の優位

さがわかる。なお、本発明合金は通常の開放砂鑄型による鑄造を行い、方向性凝固を行わせるのに十分な鑄造性を有していた。

(発明の効果)

以上のように、本発明の合金によれば、硬さは砂型鑄造試験片でビッカース硬さ130以上で耐摩耗性が高く、かつ引張り強さの大きい簡易型用の鑄造合金が得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例及び比較例の合金の摩耗試験に使用した金型の断面図。

- 1…ダイ 2…パンチ
3…ブランクホルダー 4…ブランク材

特許出願人 東邦亜鉛株式会社

代理人 弁理士 磯野道造



第1図

